

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-161096

(43)Date of publication of application : 04.06.1992

(51)Int.Cl.

H02P 7/63

(21)Application number : 02-282170

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO  
LTD

(22)Date of filing : 19.10.1990

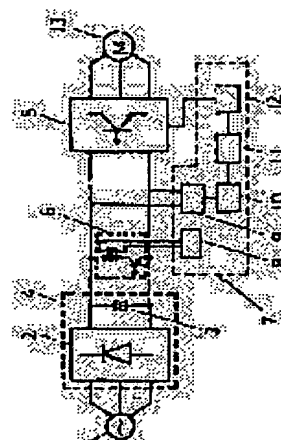
(72)Inventor : WATABE RYUHEI  
UENO SACHIO  
MORIMOTO TAJI  
NAKAGAWA YOSHIKO

## (54) INVERTER CONTROLLER FOR INDUCTION MOTOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent an induction motor from entering into free-run state by lowering the frequency of output voltage upon DC voltage drop at a converter section due to power interruption or instantaneous power interruption and feeding regenerated power from the induction motor side.

**CONSTITUTION:** DC voltage at a converter section 4 beings to drop gradually upon power interruption or instantaneous power interruption. DC voltage at the converter section 4 is monitored through a voltage monitoring means 9 and a power interruption detecting means 10 decides power interruption when the DC voltage drops below a reference level. Upon receiving a power interruption detection signal from the power interruption detection means 10, a frequency output means 11 decreases the frequency by an amount reversely proportional to the frequency of the power interruption detection signal and operates an induction motor 13 as a generator in order to supply regenerated power. According to the constitution, the induction motor 13 is prevented from entering into free-run state upon power interruption or instantaneous power interruption.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-161096

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>  
H 02 P 7/63

識別記号 庁内整理番号  
3 0 2 H 7531-5H

⑭ 公開 平成4年(1992)6月4日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 誘導電動機用インバータの制御装置

⑯ 特 願 平2-282170

⑰ 出 願 平2(1990)10月19日

⑱ 発 明 者	渡 部 隆 平	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	上 野 佐 千 夫	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	森 本 泰 司	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者	中 川 佳 子	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人	松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑳ 代 理 人	弁理士 小 鍛 治 明	外 2 名	

明 細 書

1. 発明の名称

誘導電動機用インバータの制御装置

2. 特許請求の範囲

コンバータ部の直流電圧を監視する電圧監視手段と、前記電圧監視手段によって得られた直流電圧が、あらかじめ決められた基準電圧以下ならば停電であると判断する停電検出手段と、前記停電検出手段から停電検出信号が入力されると、その時点の出力周波数からその周波数に反比例した値だけ減じた周波数まであらかじめ決められた減速レートにしたがって減速させ、停電検出時よりある一定時間後に前記直流電圧が前記基準電圧以上に復帰していれば停電検出時の周波数まであらかじめ決められた加速レートにしたがって再び加速させる周波数を出力する周波数出力手段とを備えた誘導電動機用インバータの制御装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、誘導電動機用インバータを使用する

システムにおいて、停電または瞬時停電の発生に対処する誘導電動機用インバータの制御装置に関するものである。

従来の技術

一般に誘導電動機用インバータは、単相または三相の交流電源を整流し直流電圧を得るコンバータ部と、パワートランジスタ等のスイッチング素子から成り直流を再び交流に変換するインバータ部と、インバータ部のスイッチング素子を制御する制御回路部で構成されている。

このように構成されたインバータにおいて、制御回路部の電源はコンバータ部よりDC-DCコンバータを経て供給されるのが普通であり、例えば停電や瞬時停電などによりコンバータ部の直流電圧が低下した場合、制御回路部の電源電圧も低下する。このとき、コンバータ部の直流電圧がある基準電圧値(以後不足電圧レベルと記す)を下回ると、制御回路部はインバータ部への駆動信号の出力を停止する。したがって、インバータ部のスイッチング素子も動作を停止し、誘導電動機は

いわゆるフリーラン状態となる。

発明が解決しようとする課題

しかしながら上記のような構成では、例えばインバータがシーケンサ等の上位コントローラによって制御されているようなシステムにおいては、停電あるいは瞬時停電が起こると、平滑用コンデンサの容量の違い等の理由により、上位コントローラ側は正常に動作しているにもかかわらずインバータは不足電圧レベルを検出して動作を停止してしまうといった場合が発生し、このとき上位コントローラが誘導電動機の停止を指令しても、インバータはそれを受け付けず誘導電動機はフリーラン状態になってしまうという問題を有していた。

本発明は上記問題点に鑑み、停電時あるいは瞬時停電時にインバータの制御回路部の電源電圧の低下を抑制し、上位コントローラからの指令を受け付ける期間を延長し誘導電動機がフリーラン状態になるのを防止する誘導電動機用インバータの制御装置を提供するものである。

課題を解決するための手段

電力は、誘導電動機内で鉄損および銅損として消費されるが、その消費量以上の電力が発生すると、インバータ部を経てコンバータ部へ供給される。

本発明は上記の原理によって、停電時あるいは瞬時停電時にコンバータ部の直流電圧が下がると、出力電圧の周波数を下げることによって誘導電動機側から回生電力を供給し、コンバータ部の直流電圧すなわち制御回路部の電源電圧の低下を抑制をするものである。これにより、上位コントローラからの指令を受け付ける期間を延長し誘導電動機がフリーラン状態になるのを防止することができる。

#### 実施例

以下、本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明の一実施例を示す構成図である。第1図において、1は交流電源である。2はダイオードブリッジから成る整流回路、3は平滑用コンデンサでこれらによりコンバータ部4を構成している。5はインバータ部、6はDC-DC

上記問題点を解決するために本発明の誘導電動機用インバータの制御装置は、コンバータ部の直流電圧を監視する電圧監視手段と、直流電圧がある基準電圧以下になると停電であると判断する停電検出手段と、停電検出手段からの信号に基づいて停電検出時の出力周波数からその周波数に反比例した周波数だけ減速して出力する周波数出力手段とを備えたものである。

#### 作用

一般に誘導電動機は、その極数をP、印加される電圧の周波数をf、回転数をN、すべり率をSとすると、

$$N = 2 \times f \times (1 - S) / P \dots\dots\dots (1)$$

の関係が成り立つ。“S>0”のときは誘導電動機として動作しているが、“S<0”のときは誘導発電機として動作する。例えば、インバータを用いて誘導電動機を駆動中に出力電圧の周波数を下げたとき、誘導電動機の回転子や負荷の慣性によって回転数の変化が少なかった場合には“S<0”となり発電機として働く。このとき発生する

コンバータ、13は誘導電動機である。また、7は制御回路部であり制御回路部電源8、電圧監視手段9、停電検出手段10、周波数出力手段11、駆動信号出力回路12から構成されている。

通常、周波数出力手段11は外部から入力された周波数指令にしたがって周波数を出力し、駆動信号出力回路12はその周波数に基づいた駆動信号をインバータ部5に伝達してスイッチング素子を駆動し誘導電動機13を回転させる。

ここで、停電または瞬時停電が発生するとコンバータ部4の直流電圧は徐々に低下し始める。コンバータ部4の直流電圧は電圧監視手段9によって監視され、あらかじめ決められた基準電圧以下に下がると停電検出手段10によって停電であると判断される。周波数出力手段11は停電検出手段10から停電検出信号が出力されると、下記の②、③式によって得られる新たな周波数f2まで、あらかじめ決められた減速レートにしたがって減速する。ただしf1は停電検出時の周波数、Cは定数とする。

$$f_2 = f_1 - \Delta f \dots\dots\dots (2)$$

$$\Delta f = C / f_1 \dots\dots\dots (3)$$

周波数が下がると、誘導電動機13は前記(1)式における“ $S < 0$ ”の状態すなわち誘導発電機となり、インバータ部5を経由してコンバータ部4へ電力を返還し、その結果コンバータ部4の直流電圧は上昇する。

周波数出力手段11は、周波数 $f_2$ に減速した後はそのままの周波数を出し続け、交流電源1の停電が回復していない場合は、コンバータ部4の直流電圧は再び低下し始め前記基準電圧以下になると停電検出手段10が停電であると判断し、周波数出力手段11は現在の周波数 $f_2$ を $f_1$ に置き換え前記の(2)、(3)式によって得られる新たな周波数 $f_2$ まで減速する。上記の動作を繰り返して交流電源1の停電の回復を待つわけである。

このとき、コンバータ部4の直流電圧の上昇値を一定にするためには、前記の $\Delta f$ に適当な値を選び誘導電動機の出力を一定に保つことが必要である。一般に、誘導電動機の出力 $W$ は下記の(4)式

で表される。

$$W = K \times f \times T \dots\dots\dots (4)$$

ただし、 $f$ は周波数、 $T$ はトルク、 $K$ は定数である。トルク $T$ は誘導電動機のすべり量に比例し、減速時のすべり量は前記の“ $f_1 - f_2$ ”で決るので(4)式は下記の(5)式のように書き替えることができる。

$$\begin{aligned} W &= K \times f_1 \times (f_1 - f_2) \\ &= K \times f_1 \times \Delta f \dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

したがって、出力 $W$ を一定とすると前記の(3)式が導かれる。

交流電源1の停電が回復せず直流電圧が不足電圧レベルをも下回った場合には周波数出力手段11は出力を停止し誘導電動機13はフリーラン状態となるが、その前に上位コントローラより停止指令が入力された場合には誘導電動機13を速やかに停止させる。第2図の(A)にそのときのコンバータ部4の直流電圧と出力周波数の推移の一例を示す。

また、第2図の(B)に示すようにコンバータ部

4の直流電圧が最初の停電検出時よりある一定時間 $T_1$ 後に基準電圧を上回っている場合には、交流電源1の停電は回復していると見なし、周波数出力手段11は停電検出時の周波数まであらかじめ決められた加速レートにしたがって加速する。

なお、(3)式における定数 $C$ は誘導電動機や負荷の慣性などで決める値であり、マイコンのROM等にある決った値を記憶させておいても良いが、あらかじめ数種類の値を用意しておき、誘導電動機と負荷の組み合わせによって最適な値を選択し、不揮発性メモリ等に記憶させることも可能である。

#### 発明の効果

以上のように本発明によれば、インバータの制御回路部に電圧監視手段、停電検出手段、周波数出力手段を設け、停電時または瞬時停電時に誘導電動機を発電機として動作させ再生電力を供給することにより、停電または瞬時停電時に誘導電動機がフリーラン状態になるのを防止することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

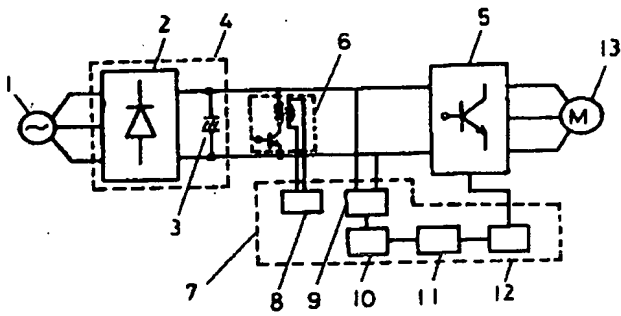
第1図は本発明の一実施例におけるインバータの構成図、第2図は実施例においてコンバータ部の直流電圧と出力周波数の推移を示す図であり、(A)は停電が回復しない場合、(B)は停電が回復した場合をそれぞれ示す。

1……交流電源、4……コンバータ部、5……インバータ部、6……DC-DCコンバータ、7……制御回路部、9……電圧監視手段、10……停電検出手段、11……周波数出力手段、13……誘導電動機。

代理人の氏名 弁理士 小銀治 明 ほか2名

第 1 図

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 4--- コンバータ部 | 9--- 電圧監視手段   |
| 5--- インバータ部 | 10--- 停電検出手段  |
| 7--- 制御回路部  | 11--- 風波散出力手段 |



第 2 図

